

① 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

## ② 公開特許公報 (A)

昭59—153988

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 04 B 37/16

識別記号

庁内整理番号  
7018—3H

④ 公開 昭和59年(1984)9月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

## ④ 真空回転機器の据付装置

6 東京芝浦電気株式会社東京事務所内

① 特 願 昭58—26239

① 出 願 人 株式会社東芝

② 出 願 昭58(1983)2月21日

川崎市幸区堀川町72番地

⑦ 発 明 者 田原久祺

④ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

東京都千代田区内幸町1の1の

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 真空回転機器の据付装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 基礎床に設置される据付ハウジングを少なくとも2分割可能に密閉し、この据付ハウジング内に真空回転機器を回転可能に収容するとともに、上記据付ハウジングの外周部に内部冷却用の冷却通路を設け、さらに上記据付ハウジングを負圧源に接続して据付ハウジング内を負圧または真空に保持したことを特徴とする真空回転機器の据付装置。

2. 据付ハウジングは有底筒状ハウジング本体と上蓋とにより上下に2分割可能に密閉され、真空回転機器は上記据付ハウジング内の上蓋および底部に縦軸回りに回転可能に摩擦固定された特許請求の範囲第1項に記載の真空回転機器の据付装置。

3. 真空回転機器は、ハウジング本体の底部と上

蓋とにより、金属スプリングを介して弾性的に摩擦固定された特許請求の範囲第2項に記載の真空回転機器の据付装置。

4. 据付ハウジングの上蓋には、真空回転機器の作動時、負圧に維持される複数のガスチャンバが形成され、上記各チャンバはシール用パッキンを介してカバーにより覆われ、上記カバーは、真空回転機器の作動時、大気圧の作用によりシール用パッキンを圧接するようにされた特許請求の範囲第2項に記載の真空回転機器の据付装置。

5. 据付ハウジングの上蓋、ハウジング本体底部または周側部に冷却用流路が形成され、この流路に恒温水が供給されてハウジング内を所定温度に保つように設定された特許請求の範囲第2項に記載の真空回転機器の据付装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の技術分野〕

本発明は、たて型回転体を収容した真空回転機

器の据付装置に係り、特に複数の真空回転機器を集合的に据付固定する据付装置に関する。

〔発明の技術的背景とその問題点〕

一般に、この種の真空回転機器にはたて型回転体が内蔵されており、この真空回転機器の据付けは、第1図に示すように、真空回転機器1の下端フランジ2をアンカーボルト3により基礎床4に固定することにより行なわれる。この真空回転機器1は、半導体加工装置あるいは宇宙機器実験装置のような真空装置5に接続配管6を介して接続され、真空排気系が構成される。そして、上記真空装置5を負圧に保つ場合、真空回転機器1をポンプ作動させて排気をすることにより行なわれ、配管6の途中には非常用遮断弁7が設けられる。配管6の先端フランジ6aは図示を省略したパッキンを介して真空回転機器1の上端にボルト結合される。

ところで、真空回転機器1として、ターボ式分子ポンプのような真空ポンプ機器を用いた場合には、真空回転機器1は次段の真空ポンプ装置8と

接続配管9を介して接続され、次段の真空ポンプ装置8により、ターボ式分子ポンプが作動する真空域まで排気する必要がある。

しかし、このような真空排気系において、途中の真空回転機器1にガスリークが発生した場合には、このリークを検知して非常用遮断弁7を緊急に閉作動させ、真空装置5の真空状態を急激に低下させたり、悪化させないように保持することが要求されるが、リーク検知器等の故障により非常用遮断弁7に動作不良が生じると、真空装置5を真空状態に保持することが不可能になる。

また、ターボ式分子ポンプの回転体が破損した場合には、破損物の飛散による衝突衝撃を受け、この衝撃による振動が配管6を介して非常用遮断弁7の結合部7aに直接伝達され、その結合部7aのボルト結合力を緩めたり、低下させたりする。非常用遮断弁7の結合部7aに緩みが生じると、非常用遮断弁7が作動しても真空装置5の真空保持が不可能になる等の問題があつた。

〔発明の目的〕

本発明は上述した点を考慮し、真空回転機器の回転体が破損しても、真空排気系の真空状態の悪化を未然にかつ有効的に防止するとともに、破損物の外部への飛散を未然にかつ確実に防止し、破損事故に対する安全性を著しく向上させた真空回転機器の据付装置を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

上述した目的を達成するために、本発明に係る真空回転機器の据付装置は基礎床に設けられる据付ハウジングを少なくとも2分割可能な密閉構造に構成し、この据付ハウジング内に真空回転機器を回転可能に収容するとともに、上記据付ハウジングの外周側に内部冷却用の冷却通路を設け、さらに上記据付ハウジングを負圧源に接続して据付ハウジング内を負圧または真空に保持したものである。

〔発明の実施例〕

本発明の好ましい実施例について第2図を参照して説明する。

第2図は本発明に係る真空回転機器の据付装置を示す側断面図であり、図中符号10は据付装置の

据付ハウジングを示す。据付ハウジング10は有底筒状をなすハウジング本体11の頂部に上蓋12がパッキン13を介して開閉自在に密封され、上下に2分割可能な密閉構造に構成され、この据付ハウジング10内に複数のたて型真空回転機器14、14が回転可能に収容される。上記ハウジング本体11の底部11aにはフランジ11bが一体成形され、このフランジ11bがアンカーボルト15により基礎床16に固定される。ハウジング本体11の周側部11cの頂部にもフランジ11dが形成され、このフランジ11dに上蓋12が載置され、ボルト締め等により結合される。

一方、上記ハウジング本体11の底部には、収容される真空回転機器14、14の下端突出部（凸型嵌合部）17を嵌合支持する凹型嵌合部18が形成され、この凹型嵌合部は据付装置される真空回転機器14、14の個数に応じて設けられる。据付ハウジング10の上蓋12にも同様に凹型嵌合部19が形成され、この嵌合部19に真空回転機器14の上端に形成された凸型嵌合部20が嵌合される。据付ハウジング10の

両凹型嵌合部19に係合して保持された複数の真空回転機器14は、金属スプリング21によりばね付勢され、据付ハウジング10内の所定位置に弾性的に摩擦固定（摩擦接触により保持）される。

据付装置の据付ハウジング10には排気管22が設けられ、この排気管22は図示しない負圧源を形成する真空ポンプ等に接続され、そのポンプ作動により据付ハウジング10内の空気が排気され、負圧に保たれる。据付ハウジング10内が排気され、負圧になると、据付ハウジング10の底部11aおよび上蓋12は大気圧により金属スプリング21を圧縮するように変形し、その結果、真空回転機器14の摩擦固定力が高められ、真空回転機器14の縦軸回りの回転が規制される。

真空回転機器14は、密閉された機器ケーシング25内下部に電動機26が収容される。電動機26の回転子27は縦型出力シャフト28に軸装される。この出力シャフト28は機器ケーシング25の上蓋25aおよび底蓋25bに取付けられた軸受29a, 29bにより回転自在に支持される。出力シャフト28の上部

にはターボ式分子ポンプ30等のポンプが設けられる。分子ポンプ30は機器ケーシング25の内周壁に固定された多層の案内羽根31と、この案内羽根31に対向するターボロータ32とを有し、このターボロータ32は出力シャフト28の上部に軸方向に適宜間隔をおいて軸装される。

一方、真空回転機器14の機器ケーシング25の上蓋25aには吸入孔33と吐出孔34とが形成され、各孔33, 34の一端は機器ケーシング25内の吸入室35および吐出室36に連通される。このうち、吐出孔34は吐出用連絡管37を経て機器ケーシング25の中程に形成される吐出室36に連通される。前記吸入孔33および吐出孔34の他側は、据付ハウジング10の上蓋12に形成された吸入孔38および吐出孔39に円筒状の吸入パッキン40および吐出パッキン41を経て気密に連通される。上記吸入孔38および吐出孔39は吸入チャンバ42および連通チャンバ43にそれぞれ連通され、このうち、連通チャンバ43は次段の真空回転機器14の吸入孔44に連通され、その吐出孔45は吐出チャンバ46に連通される。

吸入チャンバ42、連通チャンバ43および吐出チャンバ46は据付ハウジング10の上蓋12上面に形成された凹部を仕切壁47で区画し、上方からカバー48で覆うことにより形成される。カバー48は各チャンバ42, 43, 46をパッキン49により気密に覆う一方、吸入チャンバ42は配管50を介して、例えば第1図に示す真空装置5に接続される。吐出チャンバ46は吐出配管51を経て他の真空機器（図示せず）に連結される。各チャンバ42, 43および46は真空回転機器14の作動により負圧に保持されるので、パッキン49はカバー48が大気圧による押圧作用を受けて変形し、各チャンバ間のガス空間を有効的に圧力遮断することができる。

一方、前記据付ハウジング10の外周面、例えば底部11aおよび上蓋12には据付ハウジング10内冷却用の冷却流路を形成する冷却管53a, 53bが装着される。このうち、冷却管53aは、据付ハウジング10の底部11aの下表面に形成される凹部に設けられ、各冷却管53a, 53b内に恒温水を流すことにより、真空回転機器14のモータ、軸受、案内

羽根の風損等による発熱を除去し、真空回転機器14の安全性を高めている。この場合、真空回転機器14の下部は据付ケーシングの底部11aに直接接触し、その上部は円筒状パッキン40, 41および金属スプリング21を介して接触し、いずれも熱伝導により真空回転機器14からの熱が伝達されるが、この熱は上蓋12およびハウジング底部11aに設けられた冷却管53a, 53bにより、熱除去が有効的に行なわれる。

次に、本発明の作用について説明する。

図示を省略した真空装置に連結された配管50, 51を取付けたカバー48を据付ハウジング10の上蓋12に取付け、上記カバー48を上蓋12に溶接固定し、内部に吸入チャンバ42、連通チャンバ43および吐出チャンバ46を形成する。しかして、上蓋12に設けた吸入孔38および吐出孔39に対応させて円筒状パッキン40, 41を介装させ、このパッキン40, 41を真空回転機器14の上蓋25aに取付け、各チャンバ42, 43, 46を真空回転機器14のポンプ吸入室35、吐出室36にそれぞれ連通させ、例えば2台の真空

回転機器14を据付ハウジング10内に直列接続状態に、かつ摩擦固定(摩擦接触による保持)により回転可能に収容する。

この収容状態で電動機26へ通電すると、電動機26は起動され、ターボ式分子ポンプ30はポンプ作動する。このポンプ作動により図示しない真空装置内の被処理ガスは配管50内に吸気され、配管50内に導入された被処理ガスは、上蓋12に設けられた吸入チャンバ42から吸入孔38、吸入用パッキン40、吸入孔33を経てポンプ吸入室35に導入され、続いて分子ポンプ30のポンプ作用により、その吐出室36から連結管37に吐出される。この吐出ガスは連結管37から吐出孔34、吐出用パッキン41、吐出孔39を経て連通チャンバ43に送られ、この連通チャンバ43から次段の真空回転機器14の吸入側に案内される。この真空回転機器14に送られたガスは、そのポンプ作用により吐出され、この吐出ガスは吐出側から吐出チャンバ46を経て吐出配管51に導かれ、他の真空機器に吸引される。

今、真空回転機器14のターボ式分子ポンプ30の

おくことにより、各配管50, 51に取付けられた非常用遮断弁が万一不動作であつても、連結された他の真空装置に悪影響が及ぶのを未然にかつ確実に防止できる。

ところで、真空回転機器14にベローズポンプ(図示せず)が使用され、このベローズポンプによりポンプ作動を行なう場合において、ベローズが破損し、リークが生じて、据付装置の据付ハウジング10内を負圧(真空)状態に保つことにより、連結される他の真空機器、真空装置に悪影響が及ぶのを未然に防止できる。

また、密閉された据付ハウジング10内に収容された真空回転機器14がその周囲の雰囲気温度によつてポンプ作動に影響が及ばないように、据付ハウジング10の外周側に冷却管53a, 53bを装設して所定の恒温水(冷却水)を通水させることにより、雰囲気温度を所定の値に保つことができ、真空回転機器14からの発熱を積極的に吸収することができる。

さらに、真空回転機器14の作動中に、その回転

ターボロータ32が何らかの原因で損傷を受け、破損すると、ターボロータ32の保有する回転エネルギーは真空回転機器14の静止部、すなわち案内羽根31や機器ケーシング25に伝達され、静止部に破損物衝突による衝撃力を付与する。その際、真空回転機器14の機器ケーシング25は据付ハウジング10に回転可能に摩擦固定されているので、破損物衝突による回転力を受けて分子ポンプ30とともに回転せしめられ、破損物衝突によるエネルギーが吸収される。したがつて、据付装置の据付ハウジング10には衝撃力のうち、減衰された加振力だけが伝達される。このため、配管50, 51を含めた据付装置に伝達される衝撃力は途中で充分に吸収、緩和され、配管50の結合部を緩めたり、大気のリークを生じさせる衝撃力を発生させることを有効的に防止できる。

また、真空回転機器14に発生する恐れがあるボルトの緩みや、機器ケーシング25のクラック発生によるリークは、据付ハウジング10内を予め図示しない真空ポンプにより負圧(真空)に保持して

体の破損片が機器ケーシング25を突き抜けて飛散した場合にも、この飛散物を据付ハウジング10で受け止め、収容することができるので、据付装置の外部に飛散し、安全性を損う恐れを完全に除去することができる。

なお、本発明の一実施例の説明においては、2分割構造の据付ハウジングについて説明したが、この据付ハウジングは上蓋、胴部、底蓋を別体とした3分割構造であつても、さらに他の分割構造であつてもよい。

#### [発明の効果]

以上に述べたように本発明に係る真空回転機器の据付装置は、据付ハウジングを少なくとも2分割可能に密閉し、この据付ハウジング内に真空回転機器を回転可能に収容し、上記据付ハウジング内を負圧源により負圧または真空に保持するようにしたので、真空回転機器の回転体は何らかの原因で損傷を受け、破損した場合にも、その破損による飛散物は真空回転機器の静止部に衝突し、この真空回転機器全体を回転させることにより、衝

突によるエネルギーを吸収することができるので、衝突による衝撃が外部に直接伝達されるのを未然に防止できる。したがって、据付装置への接続配管の結合部の緩みやガスのリークを防止でき、かつ据付ハウジング内は負圧あるいは真空に保たれるので、万一真空回転機器内でガスリークが生じても、真空排気系を充分な真空状態に保つことができ、その真空状態の悪化を未然にかつ確実に防止できる。

また、真空回転機器の回転体が破損を受け、その破損物が機器ケーシングを破つて飛散しても、その飛散物を据付ハウジングで受け止め、ハウジング内に收容することができるので、飛散物の外部飛散を有効的に防止でき、装置の安全性、健全性を著しく向上させることができる。

さらに、据付ハウジングの外周部にハウジング内冷却用流路を形成し、このハウジング内に恒温水（冷却水）を流すことにより、ハウジング内を積極的に冷却することにより、内部に收容される真空回転機器の焼損等を防止することができる。

さらにまた、据付ハウジング内を負圧あるいは真空に保つことにより、据付ハウジング内に收容される真空回転機器は大気圧を利用して押圧され摩擦固定されるので、真空回転機器の摩擦による固定構造が単純化され、かつ確実に固定することができ、経済的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

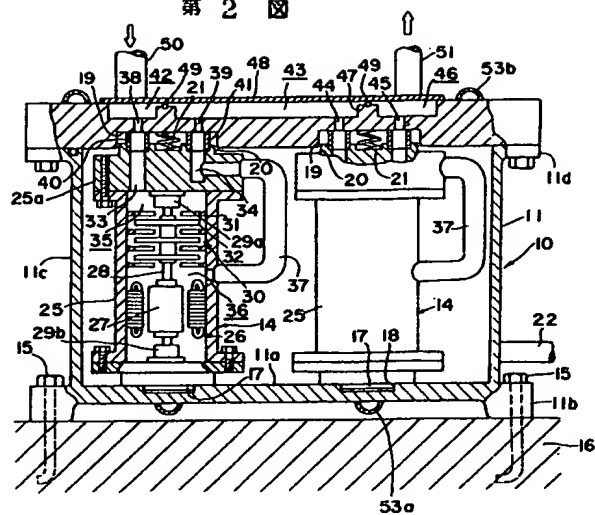
第1図は真空排気系に組み込まれる従来の真空回転機器の据付構造を示す図、第2図は本発明に係る真空回転機器の据付装置の好ましい実施例を示す側断面図である。

10…据付ハウジング、11…ハウジング本体、11 a…底部、11 b, 11 d…フランジ、11 c…側部、12…上蓋、14…真空回転機器、15…アンカーボルト、16…基礎床、21…金属スプリング、22…排気管、25…機器ケーシング、26…電動機、28…出力シャフト、30…ターボ式分子ポンプ、31…案内羽根、32…ターボロータ、42…吸入チャンバ、43…連通チャンバ、46…吐出チャンバ、48…カバー、

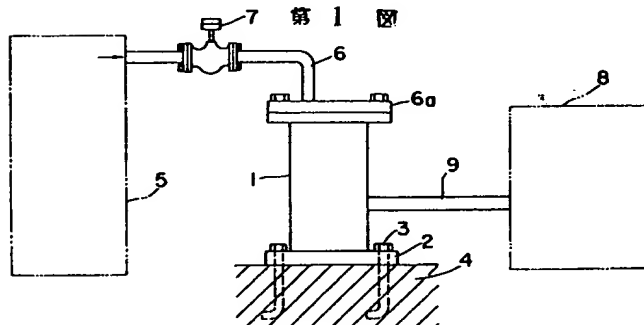
49…シールパッキン、50, 51…配管、53 a, 53 b…冷却管（冷却流路）。

代理人弁理士 則 近 憲 佑 （ほか1名）

第 2 図



第 1 図



CLIPPEDIMAGE= JP359153988A

PAT-NO: JP359153988A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59153988 A

TITLE: INSTALLATION DEVICE FOR VACUUM ROTARY APPARATUS

PUBN-DATE: September 1, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAWARA, HISAYOSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58026239

APPL-DATE: February 21, 1983

INT-CL (IPC): F04B037/16

US-CL-CURRENT: 417/423.4

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the splinters from scattering to outside by accommodating a vacuum rotary apparatus rotatably in an installation housing, by allowing the colliding splinters as product of breakage to rotate the whole vacuum apparatus, and thereby absorbing the energy given by the collision.

CONSTITUTION: When a turbo-rotor 32 of a turbo type molecular pump 30 in a vacuum rotary apparatus 14 is damaged of any cause and goes into breakage, the rotation energy of this turborotor 32 is transmitted to the stationary part of this vacuum rotary apparatus so as to impart the impact force due to splinters collision to this stationary part. At this time, the

casing 25 of this vacuum  
apparatus 14 receives the rotational force owing to this  
collision of splinters  
to be put into rotation along with the above-mentioned  
molecular pump 30, and  
thus the energy given by the colliding splinters is  
absorbed.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio



1. Title of the Invention

Fixing apparatus for rotary evacuation apparatus

2. Claim(s)

1. A fixing apparatus for rotary evacuation apparatus comprising: a fixing housing mounted on a base pedestal comprising at least two separate segments hermetically coupled together for installing a rotary evacuation apparatus rotatably therein, and a coolant passage provided outside the fixing housing for cooling inside thereof, said fixing housing being connected to a vacuum source to maintain inside of said fixing housing at a negative or vacuum pressure.
2. A fixing apparatus according to Claim 1, wherein said fixing housing comprises a bottomed-cylinder-shaped housing body and an upper lid hermetically coupled together, and said rotary evacuation apparatus is friction-fixed, rotatably about an vertical axis within said fixing housing, to said upper lid and said bottom.
3. A fixing apparatus according to Claim 2, wherein said rotary evacuation apparatus is friction-fixed resiliently by way of a metal spring to said upper lid and said bottom of said housing body.
4. A fixing apparatus according to Claim 2, wherein said upper lid of said fixing housing is formed with a plurality of gas chambers maintained at a negative pressure in operating said

rotary evacuation apparatus, said respective chambers are covered by covers via seal packings and said covers bring said seal packings in press contact therewith by operation of atmospheric pressure in operating the rotary evacuation apparatus.

5. A fixing apparatus according to Claim 2, wherein cooling flow paths are formed at the upper lid of the fixing housing and a bottom portion or a peripheral side of a housing main body and constant temperature water is supplied to the flow paths to thereby set inside of the housing to maintain at predetermined temperature.

### 3. Detailed Description of the Invention

(Technical Field of the Invention)

The present invention relates to a fixing apparatus for rotary evacuation apparatus, particularly to a fixing apparatus for collectively fixing a plurality of rotary evacuation apparatus.

#### (Technical Background of the Invention and its Problem)

Generally, a rotary evacuation apparatus of this kind is built with a vertical type rotor and as shown by Fig. 1, fixing of the rotary evacuation apparatus is carried out by fixing a lower end flange 2 of a rotary evacuation apparatus 1 to a base pedestal 4 by anchor bolts 3. The rotary evacuation apparatus 1 is connected to a vacuum apparatus 5 such as a

semiconductor fabricating apparatus or a space apparatus experiment apparatus via a connecting conduit 6 to thereby constitute a vacuum exhaust system. Further, when the vacuum apparatus 5 is maintained at a negative pressure, the operation is carried out by exhausting the vacuum apparatus 5 by operating a pump of the rotary evacuation apparatus 1 and an emergency shut valve 7 is provided at a middle of the conduit 6. A front end flange 6a of the conduit 6 is coupled by bolts to an upper end of the rotary evacuation apparatus 1 via a packing, not illustrated.

Meanwhile, when a vacuum pump apparatus such as a turbo-molecular pump is used as the rotary evacuation apparatus 1, it is necessary that the rotary evacuation apparatus 1 is connected to a vacuum pump apparatus 8 at a successive stage via a connecting conduit 9 and by the vacuum pump apparatus 8 at the successive stage, the rotary evacuation apparatus 1 is exhausted to a vacuum range in which the turbo-molecular pump is operated.

However, in such a vacuum exhaust system, when gas leakage is caused at the rotary evacuation apparatus 1 in the midway, it is requested that the leakage is detected, the emergency shut valve 7 is operated to close urgently and the vacuum state of the vacuum apparatus 5 is maintained such that the state is not rapidly lowered or deteriorated, however, when there causes operational failure in the emergency shut valve

7 by failure of leakage detector or the like, the vacuum apparatus 5 cannot be maintained in the vacuum state.

Further, in the case in which the rotor of the turbo-molecular pump is destructed, impinging impact by scattering destructed matters is effected and vibration by the impact is directly transmitted to a coupling portion 7a of the emergency shut valve 7 via the conduit 6 and bolt coupling force of the coupling portion 7a is slackened or lowered. When slack is caused in the coupling portion 7a of the emergency shut valve 7, there poses a problem in which even when the emergency shut valve 7 is operated, vacuum of the vacuum apparatus 5 cannot be maintained or the like.

(Object of the Invention)

In consideration of the above-described point, it is an object of the invention to provide a fixing apparatus for rotary evacuation apparatus in which even when a rotor of a rotary evacuation apparatus is destructed, deterioration in a vacuum state of a vacuum discharge system is prevented beforehand and effectively and scattering of destructed matters to outside is prevented beforehand and firmly to thereby significantly improve safety with regard to destruction accident.

(Summary of the Invention)

In order to achieve the above-described object, according to the invention, there is provided a fixing

apparatus for rotary evacuation apparatus comprising a fixing housing mounted on a base pedestal comprising at least two separate segments hermetically coupled together for installing a rotary evacuation apparatus rotatably therein, and a coolant passage provided outside the fixing housing for cooling inside thereof, the fixing housing being connected to a negative pressure source to maintain inside of the fixing housing at a negative or vacuum pressure.

(Embodiment of the Invention)

An explanation will be given of a preferable embodiment of the invention in reference to Fig. 2.

Fig. 2 is a side view showing a fixing apparatus of rotary evacuation apparatus according to the invention and in the drawing, notation 10 designates a fixing housing of the fixing apparatus. According to the fixing housing 10, there is constituted a hermetically-sealed structure dividable in two in the up and down direction in which an upper lid 12 is hermetically sealed openably and closably to a top portion of a housing main body 11 constituting a shape of a bottomed cylinder via a packing 13 and in the fixing housing 10, a plurality of vertical type rotary evacuation apparatus 14, 14 are rotatably contained. A flange 11b is integrally formed at a bottom portion 11a of the housing main body 11 and the flange 11b is fixed to a base pedestal 16 by anchor bolts 15. A flanges 11d is formed also at a top portion of a peripheral

side portion 11c of the housing main body 11, the upper lid 12 is mounted on the flange 11d and coupled thereto by fastening bolts or the like.

Meanwhile, at a bottom portion of the housing main body 11, there are formed recess type fitting portions 18 for fitting and supporting lower end projected portions (projected type fitting portions) 17 of the rotary evacuation apparatus 14, 14 which are contained and the recess type fitting portions are provided in accordance with a number of the rotary evacuation apparatus 14, 14 which are fixed and installed. Also at the upper lid 12 of the fixing housing 10, recess type fitting portions 19 are similarly formed and projected type fitting portions 20 formed at upper ends of the rotary evacuation apparatus 14 are fitted to the fitting portions 19. The plurality of rotary evacuation apparatus 14 held by being engaged with the two recess type fitting portions 19 in the fixing housing 10, are urged by metal springs 21 and friction-fixed (held by friction contact) resiliently at predetermined positions in the fixing housing 10.

An exhaust conduit 22 is provided at the fixing housing 10 of the fixing apparatus, the exhaust conduit 22 is connected to a vacuum pump or the like forming a negative pressure source, not illustrated, and by operating the pump, air in the fixing housing 10 is exhausted and the housing is maintained at a negative pressure. When inside of the fixing housing 10 is

exhausted to thereby produce negative pressure, the bottom portion 11a of the fixing housing 10 and the upper lid 12 are deformed to compress the metal springs 21 by the atmospheric pressure, as a result, friction-fixing force of the rotary apparatus 14 is increased and rotation of the rotary evacuation apparatus 14 around the vertical axes is restricted.

According to the rotary evacuation apparatus 14, a motor 26 is contained at a lower portion at inside of a hermetically-closed apparatus casing 25. A rotor 27 of the motor 26 is mounted axially to a vertical type output shaft 28. The output shaft 28 is rotatably supported by bearings 29a and 29b attached to an upper lid 25a and a bottom lid 25b of the apparatus casing 25. A pump such as a turbo-molecular pump 30 is provided at an upper portion of the output shaft 28. The molecular pump 30 is provided with multiple layers of guide vanes 31 fixed to an inner peripheral wall of the apparatus casing 25 and turbo rotors 32 opposed to the guide vanes 31 and the turbo rotors 32 are mounted axially to the upper portion of the output shaft 28 at pertinent intervals in the axial direction.

Meanwhile, the upper lid 25a of the device casing 25 of the rotary evacuation apparatus 14 is formed with an intake hole 33 and a delivery hole 34 and sides of the respective holes 33 and 34 are communicated to an intake chamber 35 and a delivery chamber 36 in the device casing 25. Among them, the delivery

hole 34 is communicated with the delivery chamber 36 formed at middle of the device casing 25 via a delivery connecting type 37. Other sides of the intake hole 33 and the delivery hole 34 are communicated in air tight with an intake hole 38 and a delivery hole 39 formed at the upper lid 12 of the fixing housing 10 via a intake packing 40 and a delivery packing 41 in a cylindrical shape. The intake hole 38 and the delivery hole 39 are communicated respectively to an intake chamber 42 and a communication chamber 43 and among them, the communication chamber 43 is communicated with an intake hole 44 of the rotary evacuating apparatus 14 at a successive stage and a delivery hole 45 thereof is communicated with a delivery chamber 46.

The intake chamber 42, the communication chamber 43 and the delivery chamber 46 are formed by partitioning a recess portion formed at an upper face of the upper lid 12 of the fixing housing 10 by partitioning walls 47 and covering the recess portion by a cover 48 from above. The cover 48 covers in air tight the respective chambers 42, 43 and 46 by packings 49 and meanwhile, the intake chamber 42 is connected to, for example, the vacuum apparatus 5 shown in Fig. 1 via a conduit 50. The delivery chamber 46 is connected to other vacuum apparatus (not illustrated) via a delivery conduit 51. The respective chambers 42, 43 and 46 are maintained at a negative pressure by operating the rotary evacuation apparatus 14 and therefore,



the packings 49 are deformed by receiving pressing action of the cover 48 by the atmospheric pressure to thereby enable to pressure-shield effectively gas spaces among the respective chambers.

Meanwhile, outer peripheries of the fixing housing 10, for example, the bottom portion 11a and the upper lid 12 are mounted with cooling conduits 53a and 53b forming cooling flow path for cooling inside of the fixing housing 10. Among them, the cooling conduit 53a is provided at a recess portion formed at the lower surface of the bottom portion 11a of the fixing housing 10, removes heat generated by the wind loss and the like of the motors, the bearings and the guide vanes of the rotary evacuating apparatus 14 and improves the safety of the rotary evacuating apparatus 14. In this case, lower portions of the rotary evacuating apparatus 14 are brought into direct contact with the bottom portion 11a of the fixing casing and upper portions thereof are brought into contact therewith via the cylindrical packings 40 and 41 and the metal springs 21 and in both cases, heat from the rotary evacuation apparatus 14 is transmitted by heat conduction and with regard to the heat, removal of the heat is effectively carried out by the cooling conduits 53a and 53b provided at the upper lid 12 and the housing bottom portion 11a.

Next, an explanation will be given of operation of the invention.

The cover 48 attached with the conduits 50 and 51 connected to a vacuum apparatus, not illustrated, is attached to the upper lid 12 of the fixing housing 10, the cover 48 is welded and fixed to the upper lid 12 and the intake chamber 42, the communication chamber 43 and the delivery chamber 46 are formed at inside thereof. Further, the cylindrical packings 40 and 41 are interposed in correspondence with the intake hole 38 and the delivery hole 39 provided at the upper lid 12, the packings 40 and 41 are attached to the upper lids 25a of the rotary evacuation apparatus 14, the respective chambers 42, 43 and 46 are respectively communicated with the pump intake chambers 35 and the delivery chambers 36 of the vacuum evacuation apparatus 14 and, for example, two of the rotary evacuation apparatus 14 are contained in the fixing housing 10 rotatably in a series connected state and by friction-fixing (holding by friction contact).

When electricity is conducted to the motor 26 in such a contained state, the motor 26 is started and the turbo-molecular pump 30 is operated as pump. By operating the pump, gas to be processed in a vacuum apparatus, not illustrated, is intaken into the conduit 50, the gas to be processed introduced into the conduit 50, is introduced from the intake chamber 42 provided at the upper lid 12 into the pump intake chamber 35 via the intake hole 38, the intake packing 40 and the intake hole 33 and is successively delivered from the

delivery chamber 36 to the connecting conduit 37 by pump action of the molecular pump 30. The delivered gas is transmitted from the communication conduit 37 to the communication chamber 43 via the delivery hole 34, the delivery packing 41 and the delivery hole 39 and is guided from the communication chamber 43 to the intake side of the rotary evacuation apparatus 14 at the successive stage. The gas transmitted to the rotary evacuation apparatus 14 is delivered by the pump action and the delivered gas is introduced from the delivery side to the delivery conduit 51 via the delivery chamber 46 and intaken to other vacuum apparatus.

Now, when the turbo rotor 32 of the turbo-molecular pump 30 of the rotary evacuation apparatus 14 is damaged by some cause and destructed, rotational energy reserved to the turbo rotor 32 is transmitted to stationary parts of the rotary evacuation apparatus 14, that is, the guide vanes 31 and the device casing 25 and exerts impact force by collision of destructed objects to the stationary parts. At that occasion, the device casing 25 of the rotary evacuation apparatus 14 is friction-fixed rotatably to the fixing housing 10 and therefore, the device casing 25 is rotated along with the molecular pump 30 by receiving rotational force caused by collision of destructed objects and the energy caused by collision of the destructed objects is absorbed. Therefore, the fixing housing 10 of the fixing apparatus is transmitted with only attenuated

vibration force in impact force. Therefore, the impact force transmitted to the fixing apparatus including the conduits 50 and 51 is sufficiently absorbed and moderated at the midway and the impact force loosening the coupling portions of the conduit 50 and causing leakage of the atmosphere, can effectively prevented from being produced.

Further, with regard to loosening of bolts which may occur in the rotary evacuation apparatus 14 or leakage caused by occurrence of cracks of the device casing 25, by previously holding inside of the fixing housing 10 at a negative pressure (vacuum) by a vacuum pump, not illustrated, even when the emergency shut valves attached to the respective conduits 50 and 51 are not operated accidentally, adverse influence can be prevented from being effected to connected other vacuum apparatus beforehand and firmly.

Meanwhile, in the case in which a bellows pump (not illustrated) is used for the rotary evacuation apparatus 14 and pump operation is carried out by the bellows pump, even when bellows are destructed and leakage is caused, by maintaining inside of the fixing housing 10 of the fixing apparatus in a negative pressure (vacuum) state, adverse influence can be prevented beforehand from being effected on connected other vacuum apparatus.

Further, by mounting the cooling conduits 53a and 53b at outer peripheries of the fixing housing 10 and flowing water

at predetermined constant temperature (cooling water) such that influence is not effected on pump operation of the rotary evacuation apparatus 14 contained in the hermetically-sealed fixing housing 10 by atmospheric temperature at surrounding thereof, the atmospheric temperature can be maintained at a predetermined value and heat generated from the rotary evacuation apparatus 14 can positively be absorbed.

Further, also in the case in which in operating the rotary evacuation apparatus 14, destructed pieces of the rotor penetrate the device casing 25 and are scattered, the scattered objects can be received by and contained in the housing 10 and therefore, a concern of deteriorating the safety by scattering the objects to outside of the fixing apparatus can completely be removed.

Further, although in explaining the embodiment of the invention, an explanation has been given of the fixing housing having the two division structure, the fixing housing may be of a three division structure separately provided with an upper lid, a barrel portion and a bottom lid or may be of still other divisions structure.

#### (Effect of the Invention)

As has been described above, according to the fixing apparatus for rotary evacuation apparatus of the invention, the fixing housing is hermetically sealed to be dividable at least in two, the rotary evacuation apparatus are rotatably

contained in the fixing housing, inside of the fixing housing is maintained in negative pressure or vacuum by a vacuum source and therefore, even in the case in which the rotor of the rotary evacuation apparatus is damaged and destructed, scattered objects caused by the destruction collide with stationary parts of the rotary evacuation apparatus and rotate a total of the rotary evacuation apparatus, thereby, energy by collision can be absorbed and therefore, impact by collision can be prevented beforehand from being directly transmitted to outside. Therefore, loosening of coupling portions of conduits connected to the fixing apparatus or leakage of gas can be prevented and further, since inside of the fixing housing is maintained in negative pressure or in vacuum, even when gas leakage is accidentally caused in the rotary evacuation apparatus, the vacuum discharge system can be maintained in a sufficient vacuum state and deterioration of the vacuum state can be prevented beforehand and firmly.

Further, even when the rotor of the rotary evacuation apparatus is destructed and destructed objects thereof are scattered by breaking the device casing, the scattered objects can be received by the fixing housing and can be contained in the housing and accordingly, the scattered objects can effectively prevented from being scattered to outside and the safety and healthiness of the apparatus can significantly be promoted.

Further, by forming flow paths for cooling inside of the housing at outer peripheries of the fixing housing and flowing constant temperature water (cooling water) to inside of the housing, to thereby positively cool inside of the housing, the rotary evacuation apparatus contained at the inside can be prevented from being burnt or the like.

Furthermore, by maintaining inside of the fixing housing in negative pressure or in vacuum, the rotary evacuation apparatus contained in the fixing housing are pressed and friction-fixed by utilizing the atmospheric pressure and accordingly, the structure of fixing the rotary evacuation apparatus by friction can be simplified and can firmly be fixed and accordingly, the structure is economical.

#### 4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 is a view showing a conventional structure of fixing a rotary evacuation apparatus integrated to a vacuum discharge system and Fig. 2 is a side sectional view showing a preferable embodiment of a fixing apparatus for rotary evacuation apparatus according to the invention.